

# Portfolio

---

# Shin Beom Su

“상상을 현실로 만들 수 있는 개발자 신범수입니다.”



게임 클라이언트 개발자  
**신범수**

## 게임은 상상을 현실로 만드는 강력한 도구입니다.

게임 개발은 이상을 바탕으로 현실을 설계하는 행위입니다.

눈에 보이지 않는 개념을 갖고 눈에 보이는 결과를 만들어야 하기에, 많은 실패와 장애물이 있습니다.

하지만 **실패에서 돌파구를 찾고 스스로 장애물을 넘는 방법을 만들 줄 알아야** 상상을 현실로 만들 수 있다고 생각합니다.

저는 인디 개발팀을 이끌며 많은 장애물을 만났고, 사람들과의 **협동**으로 이를 넘어왔습니다.

그렇게 쌓은 **2번의 정식 출시 경험**과 **4번의 수상 실적**은 앞으로 동료들과 맞설 또 다른 장애물 앞에서 쓸모 있는 이정표가 되어줄 것입니다.

✉ Mail : [qjatn147852@naver.com](mailto:qjatn147852@naver.com)

🔗 Github : <https://github.com/shin0624>

🔗 Blog : <https://shin0624.tistory.com>

Unity

3ds Max

Git

Android

C#

C++

Java

# HERESIS

#3D #탈출 #공포 #Steam 출시작

Unity

3ds Max

C#

Git

Steam

담당 업무

## [클라이언트 개발]

### ● 에너미 AI 개발

- 행동 트리와 AI Navigation을 사용한 에너미 의사 결정 로직 구현
- Mixamo, Animator를 사용한 에너미 FSM 구현

### ● 유저 경험 향상 요소 개발

- Perlin Noise 알고리즘을 활용한 피격 시 카메라 진동 효과 구현
- 마우스 클릭으로 입력 받은 패스워드를 처리하는 도어락 UGUI 구현

### ● 시네마틱 컷신 개발

- Timeline, Cinemachine을 사용한 인트로, 이벤트 컷신 구현
- Dolly Camera와 Virtual Camera를 조합하여 자연스러운 공간 전환 효과 구현

## [프로젝트 관리]

- SteamWorks 파트너 등록 및 Steam 출시 전담
- Git Repository 및 PR 관리, 사용법 공유
- 출시 후 피드백 기반 1차 업데이트 전담



[GitHub](#)



[Steam](#)

# Behavior Tree와 AI Navigation을 사용한 에너미 AI 구현

보스 에너미의 의사 결정 알고리즘을 Behavior Tree 기반으로 구현하였습니다.

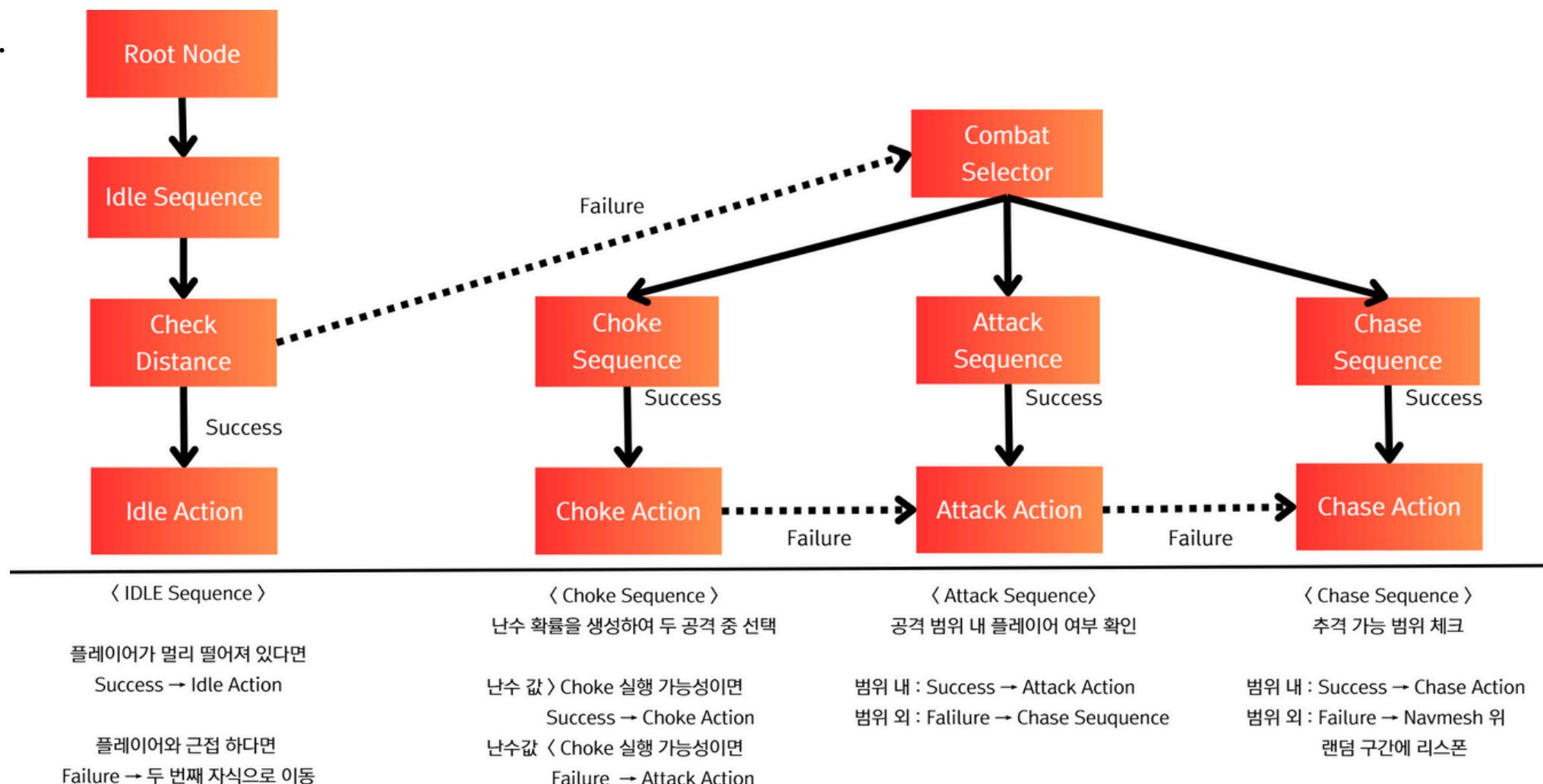
## [ 의도 ]

- INode 인터페이스를 상속 받지 않고 추상 부모 클래스 기반 행동 트리를 구현하여, 트리의 구조와 동작을 이해하고자 하였습니다.
- 단순한 FSM보다 더 유연한 의사 결정이 가능한 AI를 설계하고자 하였습니다.

## [ 동작 원리 ]

### 핵심 동작 노드

- BehaviorNode : 모든 노드의 부모 클래스. 추상 메서드로 선언
- SequenceNode : 모든 자식 노드를 순차적으로 실행.
- SelectorNode : 자식 노드 중 하나라도 성공하면 Success를, 모든 자식이 실패하면 Failure를 반환.



### 행동 노드

- IdleActionNode : 플레이어가 근접하면 공격 / 추격 상태로 전환.
- ChaseActionNode : 플레이어가 추격 가능 범위에 있을 경우 추격 수행.
- AttackActionNode : 공격 범위 내에 플레이어 존재 시 공격 수행.

### [ 직면한 문제 ]

- 에너미가 플레이어를 발견해도 다음 시퀀스로 전환되지 않는 문제
- 플레이어 추격(Chase)에 실패한 후 IDLE 상태가 무한 반복되는 문제



# 문제 해결 과정

1

## 문제 상황 인식

에너미가 플레이어를 발견해도 다음 시퀀스로 전환되지 않음.

2

## 원인 파악

- 에너미는 플레이어와 근접하기 전까지 IDLE 상태가 지속됩니다.
- 이 때 **Running**이 리턴되었기 때문에 AI는 계속해서 “행동이 진행 중”이라고 판단하여, 플레이어가 근접해도 IDLE이 **무한히 실행 중인** 상태가 유지되어 버립니다.

```
- public class IdleActionNode : BehaviorNode
{
    ...
    //idle 애니메이션을 실행하는 노드
    private ShamanController shaman;
    public IdleActionNode(ShamanController shaman)
    {
        this.shaman= shaman;
    }
    public override Status Evaluate()
    {
        shaman.animator.SetTrigger("IDLE");
        return Status.Running;
    }
}
```

```
public class SequenceNode : BehaviorNode // 시퀀스노드 : 모든 자식 노드들을 순차적으로 참조 6개
{
    private int current = 0;
    참조 0개
    public override Status Evaluate()//상태 평가
    {
        if(current >= children.Count)// current는 자식노드가 모두 성공했을 때 자식 노드
        {
            current = 0;//다시 0으로 초기화
            return Status.Success;//current값으로 성공 여부를 구별한다.
        }
        Status childStatus = children[current].Evaluate();//각 자식 노드가 성공했는지
        switch(childStatus)
        {
            case Status.Running :
                return Status.Running;//실행 중일 경우
            case Status.Success :
                current++;
                return current >=children.Count ? Status.Success : Status.Running;
            case Status.Failure :
                current=0;
                return Status.Failure;//실패일 경우
            default : return Status.Success;// 플레이어가 감지되지 않았거나 특정 행동들
        }
    }
}
```

# 문제 해결 과정

3

## 해결 방법 고안

- 플레이어 ↔ 에너미 간 거리를 체크하는 `CheckPlayerDistanceNode`의 `Evaluate()`가 매 프레임 재평가되어야 거리에 따른 Success / Failure가 반환되어 상태 전환 수행이 가능합니다.
- 이를 위해 IDLE 상태일 때 Success를 반환하여 IDLE을 유지하고, 플레이어가 근접하면 Failure를 반환하여 combatSelector로 넘어가 공격 / 추격을 수행하도록 하여 문제를 해결했습니다.

### [ CheckPlayerDistanceNode ]

```
public override Status Evaluate() // 평가함수 오버라이드. IDLE상태로 갈지, 공격 상태로 넘어갈지 체크한다.  
{  
    float currentDistance = Vector3.Distance(shaman.transform.position, shaman.player.position); // 두 캐릭터 간 거리 계산  
  
    Debug.Log($"플레이어와의 거리 : {currentDistance}, 탐지 거리 : {distance}");  
  
    bool inRange = currentDistance <= distance; // 현재 두 캐릭터 간 거리가 탐지 거리 이하일 때 (간격에 들어왔을 때) true  
  
    return (invertCheck ? !inRange : inRange) ? Status.Success : Status.Failure;  
  
    // 플레이어가 탐지 범위 밖이면 (!InRange = true) -> Success  
    // 플레이어가 탐지 범위 안이면 (!InRange = false) -> Failure  
}
```

플레이어 근접 시 `currentDistance <= distance`를 만족 → `isRange = true`

`invertCheck = true`가 전달됨 → 플레이어가 탐지 범위 내에 존재하므로 `Status.Failure`를 반환. → `CombatSelector`로 이동합니다.

```
public class IdleActionNode : BehaviorNode  
{  
    // idle 애니메이션을 실행하는 노드  
    private ShamanController shaman;  
    public IdleActionNode(ShamanController shaman)  
    {  
        this.shaman = shaman;  
    }  
  
    public override Status Evaluate()  
    {  
        shaman.animator.SetTrigger("IDLE");  
        return Status.Running;  
    }  
}  
  
public override Status Evaluate()  
{  
    shaman.animator.SetTrigger("IDLE");  
    return Status.Success;  
} // 12.22 IDLE상태 지속 및 시퀀스 평가 중단 오류 해결
```



# 문제 해결 과정

1

## 문제 상황 인식

플레이어 추격(Chase)에 실패한 후 IDLE 상태가 무한 반복되는 문제

2

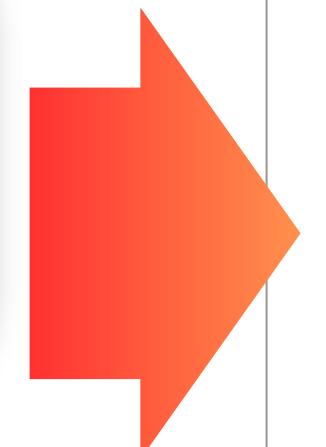
## 원인 파악

- 플레이어 추격 가능 범위 이탈 시, 에너미는 랜덤 위치로 이동 후 플레이어를 다시 기다려야 합니다.
- 기존 코드에서는 NavMesh.SetDestination()으로 랜덤 위치로 이동하며 Failure를 반환하기 때문에 부모 노드가 추적 실패로 인식하고 IDLE 상태로 전환됩니다.

```
public override Status Evaluate() //플레이어와의 거리 확인
{
    float distanceToPlayer = Vector3.Distance(shaman.transform.position, shaman.player.position);

    if(distanceToPlayer > respawnDistance) //너무 멀어지면 랜덤 위치로 이동하여 대기하도록 한다.
    {
        NavMeshHit hit;
        Vector3 randomDirection = Random.insideUnitSphere * respawnDistance; //네비메시 위의 원형 랜덤 구간 * 거리
        randomDirection+=shaman.player.position; //Navmesh위의 새로운 위치로 이동.

        if(NavMesh.SamplePosition(randomDirection, out hit, respawnDistance, NavMesh.AllAreas))
        {
            shaman.agent.SetDestination(hit.position); //랜덤 위치가 존재할 시 해당 장소로 이하여 대기.
            hasRoared = false; //포효 상태 초기화
            return Status.Failure;
        }
    }
}
```



```
public override Status Evaluate()
{
    //플레이어와의 거리 확인
    float distanceToPlayer = Vector3.Distance(shaman.transform.position, shaman.player.position);

    if(distanceToPlayer > respawnDistance) //너무 멀어지면 리스폰되거나, 그 자리에서 IDLE상태가 된다.
    {
        int maxAttempts = 10; //랜덤 위치를 찾기 위한 시도 횟수에 제한을 둔다.
        int attempts = 0;
        NavMeshHit hit;

        while(attempts < maxAttempts) //시도 제한 횟수까지 반복하며 리스폰 가능 위치를 찾는다.
        {
            Vector3 randomDirection = randomDirection.insideUnitSphere * respawnDistance;
            randomDirection += shaman.player.position;

            //SamplePosition 메서드를 사용하여 최대 respawnDistance 까지 탐색하며 랜덤 위치를 찾는다.
            if(NavMesh.SamplePosition(randomDirection, out hit, respawnDistance, NavMesh.AllAreas))
            {
                shaman.transform.position = hit.position; //에너미 위치를 랜덤 위치로 리스폰.
                shaman.agent.ResetPath(); //기존 경로 초기화
                hasRoared = false; //포효 상태 초기화

                return Status.Success; //리스폰 후 Idle 상태로 전환
            }
            attempts++;
        }
        shaman.agent.ResetPath(); //이동 중지
        hasRoared = false; //포효 상태 초기화
        return Status.Success; //유효한 위치를 찾지 못한 경우, 현재 위치에서 Idle 상태 유지
    }
    shaman.agent.SetDestination(shaman.player.position); //플레이어 추적
}
```

3

## 해결 방법 고안

- 생성된 랜덤 위치를 Position값에 대입하여 에너미를 리스폰(ReSpawn)시킨 후 IDLE상태로 전환하면 이후 플레이어 재 접근 시 정상적으로 Action이 수행됩니다.
- 이를 위해 Failure 대신 Success를 반환하여야 SequenceNode에서 올바른 상태 전환이 가능합니다.
- 맵의 구조를 고려하여 위치 탐색에 실패할 경우를 대비합니다. 탐색 횟수 제한을 두어 유효 위치를 찾지 못하면, 현재 위치에서 IDLE상태로 전환될 수 있도록 ResetPath() 호출 후 Success를 반환합니다.

# Perlin Noise 알고리즘을 활용한 피격 시 카메라 진동 효과 구현

카메라의 급격한 위치 변화 없이 점진적인 흔들림이 유지되는 자연스러운 진동을 구현하였습니다.

```
private void Start()
{
    //펄린노이즈 적용을 위해 랜덤한 시작점을 설정
    noiseOffsetX = Random.Range(0f, 1000f);
    noiseOffsetY = Random.Range(0f, 1000f);
}

public void StartShake()// 공격을 받으면 카메라 흔들림을 시작. DecreaseSanity()가 호출될 때 호출.
{
    StopAllCoroutines(); //이전 흔들림이 있다면 중지함.
    StartCoroutine(ShakeCoroutine());
}
```

참조 1개  
private IEnumerator ShakeCoroutine()//펄린 노이즈를 발생시키는 코루틴.

```
{
    float elapsed = 0.0f; //진동 경과 시간
    while(elapsed < shakeDuration)
    {
        elapsed+=Time.deltaTime;
        float percentComplete = elapsed / shakeDuration; //흔들림이 완료되는 시간
        float damper = 1.0f - Mathf.Clamp(percentComplete, 0.0f, 1.0f); //흔들림이 자연스럽게 감소하도록

        //펄린 노이즈를 사용한 흔들림 적용. elapsed*10을 사용하여 노이즈의 속도를 조절한다.
        float offsetX = Mathf.PerlinNoise(noiseOffsetX + elapsed*10f, 0f );
        float offsetY = Mathf.PerlinNoise(0f, noiseOffsetY + elapsed * 10f);

        //1-에서 1 사이의 값으로 변환 후 흔들린 위치를 카메라 로컬포지션에 적용
        offsetX = (offsetX * 2.0f - 1.0f) * shakeAmount * damper;
        offsetY = (offsetY * 2.0f - 1.0f) * shakeAmount * damper;
        cam.transform.localPosition = originalPos + new Vector3(offsetX, offsetY, 0);

        yield return null;
    }
    cam.transform.localPosition = originalPos; //카메라 원래 위치로 이동.
}
```

## [ 의도 ]

- 플레이어가 피격 당할 때 카메라를 흔들어 **충격을 직관적으로 전달하는 효과**를 주고자 하였습니다.
- 단순한 카메라 진동은 Random 난수 값을 사용하지만, Perlin Noise를 사용하면  $0.3 \rightarrow 0.35 \rightarrow 0.4 \rightarrow 0.5 \dots$ 처럼 **특정 위치에서 연속된 랜덤값**을 얻을 수 있습니다.

## [ 동작 원리 ]

- X, Y좌표의 난수 시작점을 설정합니다. 만약 5.0f 이면 난수는 5.0f → 5.5f...으로 생성됩니다.
- **전체 지속 시간 대비 진행 비율**을 elapsed / shakeDuration으로 구한 후 **damper** 변수에 적용합니다. 처음에 강했던 진동이 시간에 따라 감소합니다.
- **Mathf.PerlinNoise()**를 사용하여 시작점부터 연속적인 난수를 생성합니다. 이를 (-1, 1) 범위로 변환 후 shakeAmount와 damper를 곱하여 적용합니다.

## [ 결과 ]

- 랜덤한 값이 아닌 **부드러운 곡선을 따라 진동하는 현실적인 충격 효과**를 구현하였습니다.
- elapsed \* 10f 값을 조절하여 진동 속도 변경이 가능하며, 흔들림은 시간에 따라 자연스럽게 감소하므로 3D 어지러움과 같은 현상을 예방할 수 있습니다.

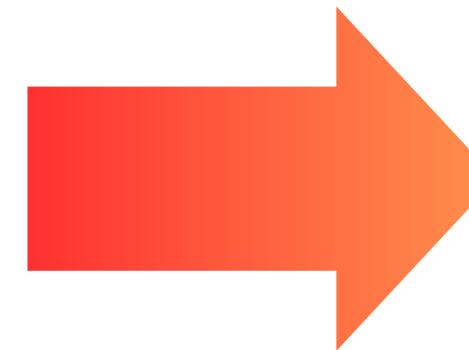
[ 문제점 개선 ]



# Perlin Noise 알고리즘을 활용한 피격 시 카메라 진동 효과 구현

## 불필요한 코루틴 종료 문제점 개선

```
public void StartShake()// 공격을 받으면 카메라 흔들림을 시작.  
{  
    StopAllCoroutines(); //이전 흔들림이 있다면 중지함.  
    StartCoroutine(ShakeCoroutine());  
}
```



```
public void StartShake()// 공격을 받으면 카메라 흔들림을 시작.  
{  
    ShakeCoroutine prevCoroutine = ShakeCoroutine();  
  
    StopCoroutine(prevCoroutine); //이전 흔들림이 있다면 중지함.  
  
    StartCoroutine(ShakeCoroutine());  
}
```

- 기존 코드에서 `StopAllCoroutines()`으로 진동을 초기화했습니다.
- 하지만 이는 현재 실행 중인 다른 코루틴도 중지할 위험이 있는데, `Coroutine` 변수에 할당한 `ShakeCoroutine()`만 중지하는 방식으로 개선하였습니다.

[ Perlin Noise 진동 효과 적용 결과 ]  [YouTube 링크](#)



# 던전 키우기

#2D #픽셀 아트 #방치형 RPG #모바일 #Google Play 출시작

Unity

C#

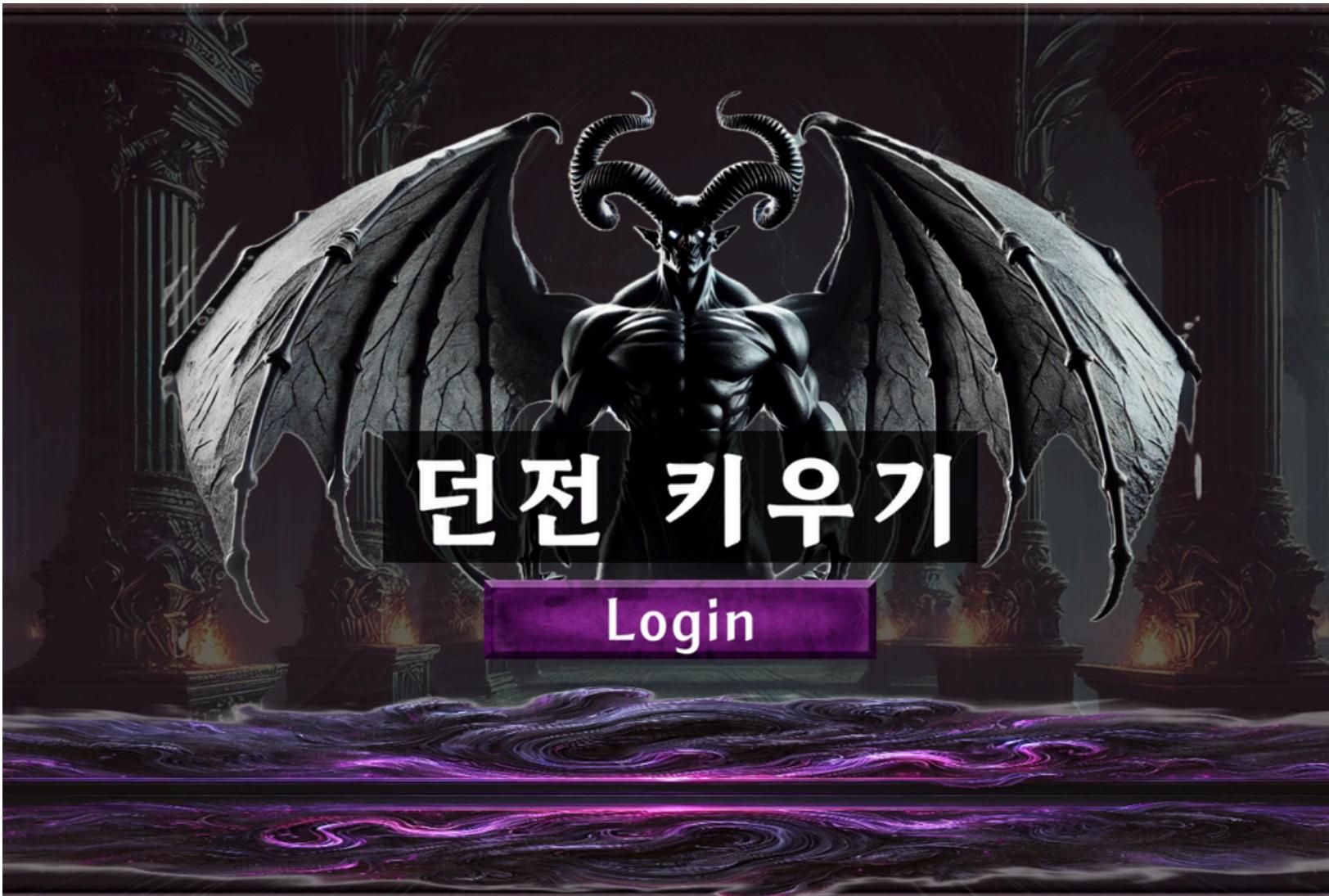
Git



GitHub



2025.04 출시 예정



담당 업무

## [클라이언트 개발]

- 데이터 기반 정보 관리 시스템 개발
  - Scriptable Object를 활용한 인 게임 데이터 관리 구현
  - 디자인 패턴 기반 퀘스트 시스템 구현
- 2D 픽셀 아트 컨셉의 전투 시스템 개발
  - Tilemap을 사용한 전투 환경 구현
  - Tilemap 환경 내 유닛 배치 알고리즘 구현
  - 방치형 자동 전투 시스템 구현
- UGUI를 사용한 UI 개발
  - 퀘스트 / 인벤토리 / 대장간 등 게임 내 전체 UI 구현
- 서드파티 SDK 활용
  - 뒤끝(The Backend) SDK를 활용한 비속어 필터링 기능 구현
  - SPUM을 활용한 2D 픽셀 캐릭터 제작
  - DOTween을 사용한 UI 애니메이션 효과 구현

## [프로젝트 관리]

- Google Play 출시 전담

# Scriptable Object를 활용한 인 게임 데이터 관리 구현

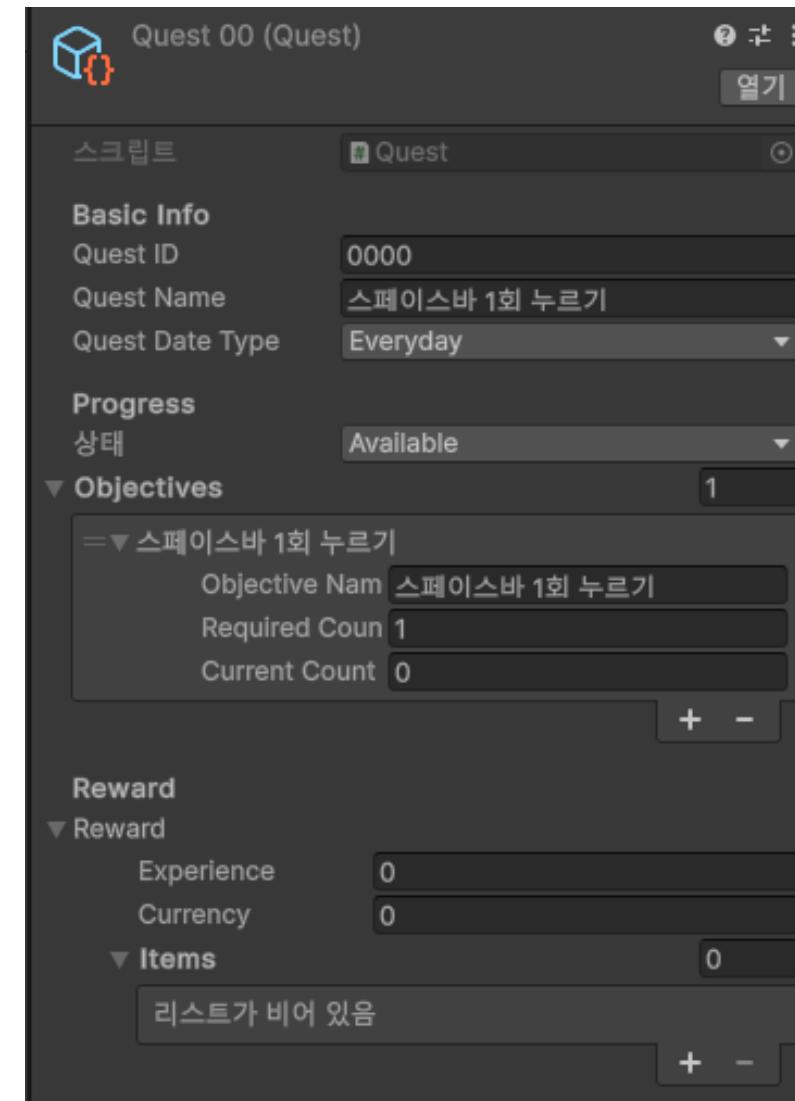
(1) 퀘스트 데이터 관리 체계를 확립하였습니다.

```
[CreateAssetMenu(menuName = "Quest/New Quest")]
참조 18개
public class Quest : ScriptableObject
{
    //퀘스트 데이터를 저장하기 위한 스크립터를 오브젝트

    [Header("Basic Info")]
    참조 0개
    public string questID; //퀘스트의 고유한 id
    참조 4개
    public string questName; //퀘스트 이름
    참조 0개
    public QuestDate questDateType; //일일, 주간 퀘스트 구분

    [Header("Progress")]
    참조 11개
    public QuestStatus status; //퀘스트 진행 상태
    참조 7개
    public QuestObjective[] objectives; //퀘스트 성공 조건(목표)

    [Header("Reward")]
    참조 0개
    public QuestReward reward; //퀘스트 보상
}
```



## [ 의도 ]

- 정해진 목표, 보상, 조건을 갖는 퀘스트를 SO로 관리하는 직관적인 구조를 지향하였습니다.
- Scene 전환 후에도 퀘스트 데이터를 유지하고자 하였습니다.
- 불변 데이터인 퀘스트는 SO, 가변 데이터인 진행 상태는 PlayerPrefs로 관리하여 개발 편의성을 높이고자 하였습니다.

## [ 결과 ]

- MVC 패턴 기반 [퀘스트 데이터 - 로직 - 인벤토리 UI] 구조 확립
- QuestManager를 통해 외부 시스템과의 간단한 상호작용이 강점입니다.

# 디자인 패턴 기반 쿼스트 시스템 구현

## (2) Facade 패턴을 적용한 쿼스트 시스템 진입점을 설계하였습니다.

```
public class QuestManager : MonoBehaviour
{
    참조 1개
    public static void AcceptQuest(Quest quest) => QuestStatusManager.Instance.AcceptQuest(quest); //퀘스트 수락 메서드 --> 퀘스트 진행도 상태가 Available일 경우 수락. 중복 수락x
    참조 1개
    public static void UpdateQuestProgress(Quest quest, int objectiveIndex, int amount) => QuestStatusManager.Instance.UpdateObjectiveProgress(quest, objectiveIndex, amount); //퀘스트 진행도 업데이트 메서드
    //quest : 대상 퀘스트, objectiveIndex : 업데이트할 목표 인덱스, amount : 증가 수량 또는 횟수
    참조 1개
    public static void CompleteQuest(Quest quest) => QuestStatusManager.Instance.CompleteQuest(quest);
    참조 0개
    public static string GetQuestStatus(Quest quest) => QuestStatusManager.Instance.GetQuestStatus(quest); //외부에서 현재 퀘스트 상태에 접근할 때 사용하는 메서드.
    /* ...
}
```

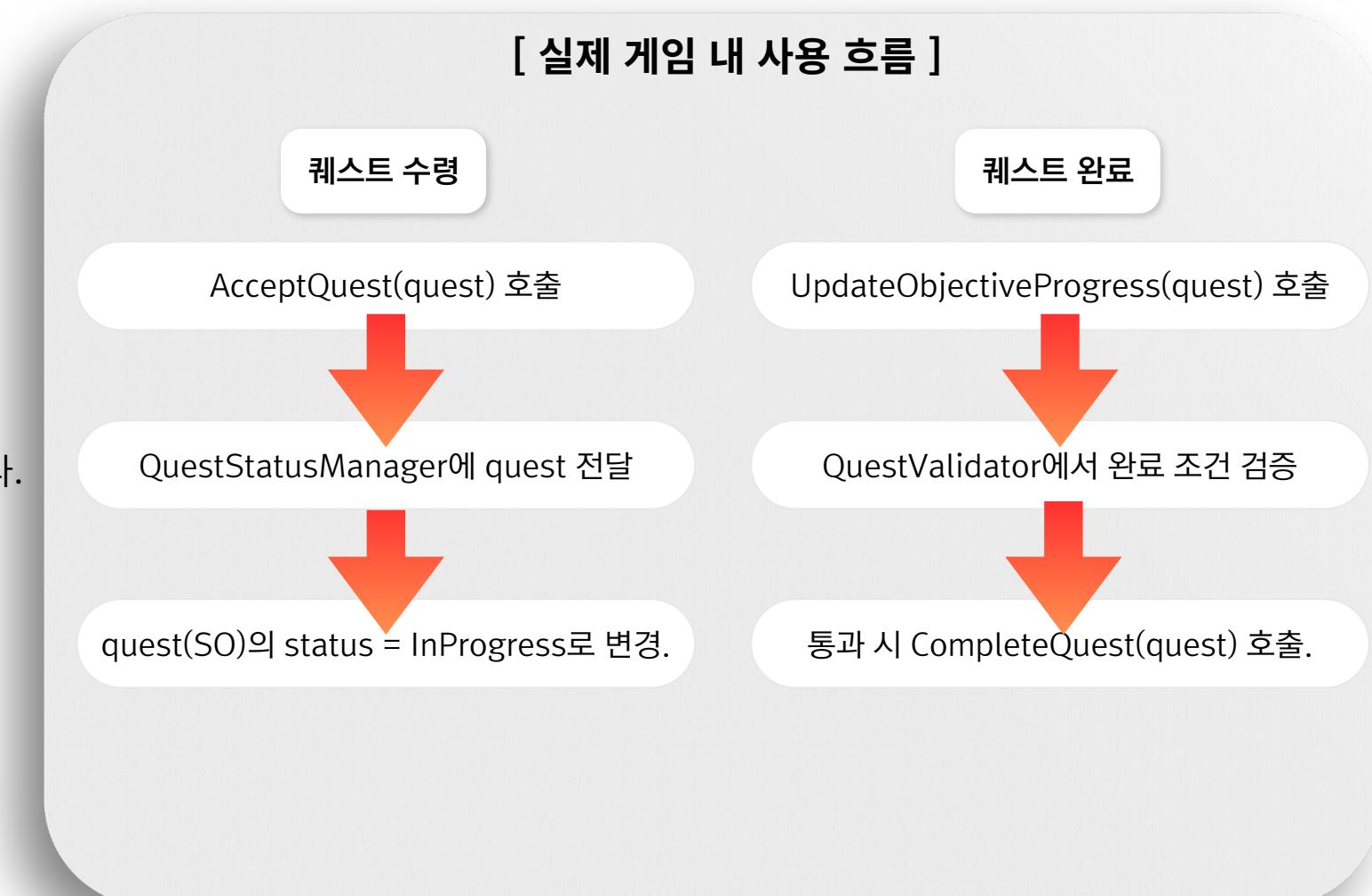
### [ 의도 ]

- 외부에서 퀘스트 관련 작업 호출 시, 내부 클래스를 알 필요 없는 간소화된 인터페이스를 설계하고자 하였습니다.
- 단일 책임 원칙을 철저히 지키는 중계 클래스를 통해 개발의 편의성을 확보하고자 하였습니다.

### [ 결과 ]

- 클래스 별 명확한 책임 분리 구현
  - 용이한 확장성
    - QuestManager : 시스템 호출 중계
    - 새로운 기능 추가 시 QuestManager 수정 없이 하위 클래스만 확장합니다.
  - QuestStatusManager : 상태 변경 로직 선언
    - ex) `public static void AcceptQuest(Quest quest)`
    - {
    - `QuestStateManager.Instance.AcceptQuest(quest);`
    - `SaveSystem.SaveQuestProgress(quest); // 저장 기능 확장`
    - }
  - QuestValidator : 완료 조건 검증
  - RewardHandler : 보상 처리

### [ 실제 게임 내 사용 흐름 ]



# Scriptable Object를 활용한 인 게임 데이터 관리 구현

## (3) MVC 패턴을 적용한 퀘스트 데이터 관리 아키텍처를 구현하였습니다.

### • 퀘스트 수락

→ 해당 퀘스트를 “진행 중”으로 변경 후 활성화 리스트에 추가합니다.

```
private List<Quest> activeQuests = new(); //Quest타입 리스트변수 -> 현재 활성화된 퀘스트 인스턴스를 생성.  
public static event Action<Quest> OnQuestUpdated; //퀘스트 진행도 변경 시 UI에 실시간 반영을 위한 이벤트.  
  
public void AcceptQuest(Quest quest) //퀘스트 수락 메서드  
{  
    if(quest.status != QuestStatus.Available)  
        return; //현재 수락 가능 퀘스트가 아닐 경우 함수 종료.  
  
    quest.status = QuestStatus.InProgress; //수락 가능 -> 진행 중으로 상태 변경  
    activeQuests.Add(quest); //활성화된 퀘스트 리스트에 추가.  
    Debug.Log($"Quest Accepted : {quest.questName}"); //퀘스트 명을 로그로 표시.  
}
```

### • 완료 조건 검증

→ 플레이어의 달성 현황과 실제 퀘스트 데이터 상 달성 조건의 일치 여부를 검사합니다.

```
public static class QuestValidator  
{  
    //퀘스트 검증 클래스. 완료 상태를 검증하고, 보상 지급 함수를 호출한다. QuestStatusManager 클래스의 UpdateObjectiveProgress에서 호출됨.  
    참조 0개  
    public static void CheckCompletion(Quest quest) //퀘스트 종료 전 실제 퀘스트가 완료되었는지 체크.  
    {  
        if(quest.status != QuestStatus.InProgress)  
            return; //퀘스트가 현재 진행 중인 상태가 아닐 경우 종료.  
  
        foreach(var objective in quest.objectives) //퀘스트 달성을 위해 요구되는 목표 수량, 횟수가 현재 수량, 횟수 이상일 경우(즉, 아직 달성 조건 불만족)  
        {  
            if(objective.currentCount < objective.requiredCount) // ex ) 현재 공격 횟수 40회 < 목표 달성 횟수 50회  
                return;  
        }  
        QuestStatusManager.Instance.CompleteQuest(quest); //퀘스트 진행 중 여부 검증 -> 진행 중이 아니면 퀘스트를 완료 상태로 변경  
        RewardHandler.GiveReward(quest.reward); //보상 지급 함수를 호출.  
    }  
}
```

### • 퀘스트 완료

→ 활성화된 퀘스트의 완료 조건 충족 시 “완료” 상태로 변경 후 비활성화 합니다.

```
public void CompleteQuest(Quest quest) //퀘스트 완료  
{  
    if(quest.status != QuestStatus.InProgress)  
        return; //퀘스트가 현재 진행 중이 아니라면 함수 종료. 현재 진행 중인 퀘스트만 완료될 수 있다.  
  
    quest.status = QuestStatus.Completed; //퀘스트를 완료 상태로 바꾼다.  
    activeQuests.Remove(quest); //활성화 퀘스트 목록에서 제거.  
    Debug.Log($"Quest Completed : {quest.questName}");  
}
```

### • 퀘스트 진행도 갱신

→ 퀘스트 요구 조건 충족 시 호출하여 진행도를 갱신하고 완료 조건을 검증합니다.

```
public void UpdateObjectiveProgress(Quest quest, int objectiveIndex, int amount) //퀘스트 진행상황 업데이트 메서드.  
{  
    if(quest.status != QuestStatus.InProgress)  
        return;  
  
    quest.objectives[objectiveIndex].currentCount += amount; //퀘스트 달성을 위한 최소 횟수, 수량 등을 amount값을 더해 업데이트.  
    OnQuestUpdated?.Invoke(quest); //진행도 업데이트 시 이벤트 발생  
  
    QuestValidator.CheckCompletion(quest); //퀘스트 진행도와 currentCount값이 requiredCount값을 만족 하는지 검증한다. 검증 완료 시 보상
```

# Tilemap 환경 내 유닛 배치 알고리즘 구현

게임 시작 시 유닛 스폰 및 자동배치 기능을 구현하였습니다.

```
private void FindSpawnPosition(), //병사 프리팹을 타일맵 위 위치에 보유 숫자만큼 스폰한다.  
{  
    //BoundsInt는 주로 타일맵 내의 유효한 cell 영역을 나타내는데 사용. 각 cell은 하나의 tile을 나타낸다.  
    BoundsInt bounds = soldierTilemapLayer.cellBounds;  
    foreach(Vector3Int position in bounds.allPositionsWithin)  
    {  
        if(soldierTilemapLayer.HasTile(position)) //타일맵 셀에 존재하는 모든 위치를 꺼내어 반복하며 타일이 존재하는 위치를 저장  
        {  
            soldierSpawnPositions.Enqueue(position); //병사 소환용 레이어에서 타일이 존재하는 위치만 좌표저장 큐에 삽입.  
            //Debug.Log($"soldierSpawnPositions.Count = {soldierSpawnPositions.Count}");  
        }  
    }  
    if(soldierSpawnPositions.Count == 0)  
    {  
        Debug.LogWarning("There is no tile to spawn soldier.");  
    }  
}  
  
private void SpawnSoldier(), //병사의 소환 가능 여부를 체크하고 소환 가능한 타일에 병사 프리팹을 Instantiate()하는 함수  
{  
    if(spawnedCount >= maxAmount)  
    {  
        Debug.LogWarning("maxAmount of soldier is spawned.");  
        return;  
    }  
    /*  
     * 캐릭터가 스폰될 타일은 FindSpawnPosition()에서 큐에 넣어진 타일이며, 순서대로 유닛이 배치된다.  
     * Dequeue로 첫 좌표부터 꺼내고 나면 캐릭터가 위치한 타일을 제거하여 사용 불가하게 함. (같은 타일에 유닛이 중복 소환되는 현상 방지)  
     */  
    if(soldierSpawnPositions.Count > 0)  
    {  
        Vector3Int spawnTile = soldierSpawnPositions.Dequeue();  
        Vector3 worldPosition = soldierTilemapLayer.GetCellCenterWorld(spawnTile); //해당 타일 중심 위치를 가져와서 그곳에 캐릭터를 배치.  
        GameObject newSoldier = Instantiate(mySoldiers[0], worldPosition, rotation, prefabParent); //병사 유닛 리스트의 첫번째 요소를 스폰.  
        spawnedSoldiers.Add(newSoldier);  
        Debug.Log($"soldierSpawnPositions.Count = {soldierSpawnPositions.Count}");  
        spawnedCount++;  
    }  
    else  
    {  
        Debug.LogWarning("There is no tile to spawn soldier.");  
    }  
}
```



## [ 의도 ]

- 던전 첫 진입 시 보유한 유닛 객체가 자동으로 Tilemap Layer에 배치되도록 의도하였습니다.

## [ 동작 원리 ]

- Scene 활성화 시 FindSpawnPosition()을 호출하여 유닛 배치 가능한 타일 위치를 탐색하여 Queue에 저장합니다.
- SpawnSoldier()에서 타일 좌표를 차례로 Dequeue하여 해당 타일의 월드 좌표를 GetCellCenterWorld() 메서드로 계산 후 유닛을 인스턴스화 합니다.
- 좌표는 Dequeue로 꺼내진 후 즉시 제거되므로 같은 타일 위 유닛의 중복 소환을 방지합니다.

## [ 결과 ]

- Scene 활성화 시 최대 10개의 병사 유닛이 스폰됩니다.
- 같은 위치에 유닛이 중복 배치되지 않습니다.



# 문제 해결 과정

## [자동 배치 ↔ 배치 초기화] 반복 시 이동 가능 타일 저장 큐가 무한히 증가하는 현상

The diagram illustrates the state of the `availableTilesForSoldiers` queue over four stages:

- 자동 배치 1회 실행 (Stage 1):** Shows the initial state where the queue starts at 1 tile (Count = 1) and grows to 23 tiles. A red box highlights the first log entry.
- 배치 초기화 1회 실행 (Stage 2):** Shows the queue being cleared after the first auto-place cycle. A red box highlights the final log entry of the first cycle.
- 자동 배치 2회 실행 (Stage 3):** Shows the queue starting again from 1 tile (Count = 1) and growing to 23 tiles. A red box highlights the first log entry.
- 배치 초기화 2회 실행 (Stage 4):** Shows the queue being cleared again after the second auto-place cycle. A red box highlights the final log entry of the second cycle.

Logs show the following sequence of events:

- Initial state: Count = 1
- Auto-Place 1st cycle:
  - Count = 2
  - Count = 3
  - Count = 4
  - Count = 5
  - Count = 6
  - Count = 7
  - Count = 8
  - Count = 9
  - Count = 10
  - Find Position for AutoPlace Completed.
  - Count = 21
  - Count = 22
  - Count = 23
- Reset 1st cycle:
  - Find Position for AutoPlace Completed.
  - Count = 19
  - Count = 20
  - Count = 21
  - Count = 22
  - Count = 23
- Auto-Place 2nd cycle:
  - Find Position for AutoPlace Completed.
  - Count = 19
  - Count = 20
  - Count = 21
  - Count = 22
  - Count = 23
- Reset 2nd cycle:
  - Find Position for AutoPlace Completed.
  - Count = 35
  - Count = 36
  - Count = 37
  - Count = 38
  - Count = 39
  - Count = 40
  - Count = 41
  - Count = 42
  - Count = 43
  - Count = 44
  - Count = 45
  - Count = 46
  - Count = 47
  - Count = 48
  - Count = 49
  - Count = 50
  - Count = 51
  - Count = 52
  - Count = 53
  - Count = 54
  - Count = 55
  - Count = 56
  - Count = 57
  - Count = 58
  - Count = 59
  - Count = 60
  - Count = 61
  - Count = 62
  - Count = 63
  - Count = 64
  - Count = 65
  - Count = 66
  - Count = 67
  - Count = 68
  - Count = 69
  - Count = 70
  - Count = 71
  - Count = 72
  - Count = 73
  - Count = 74
  - Count = 75

자동 배치 1회 실행

배치 초기화 1회 실행

자동 배치 2회 실행

배치 초기화 2회 실행

병사 유닛의 배치 가능 좌표는 10개.

전체 25칸의 타일 중 병사 배치가 가능한 23칸의 좌표가 채워지고,

그 중 10칸에 병사가 배치됩니다.

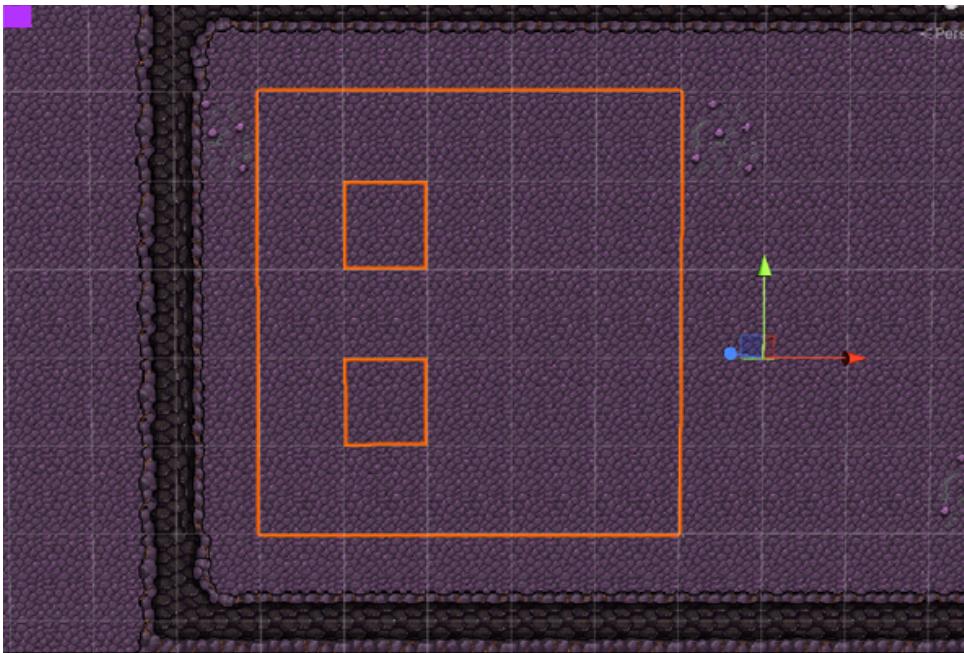
13개의 좌표가 남아 있는 큐에

13개 좌표가 더 추가됩니다.

13개의 좌표가 남아있는 큐에

23개 좌표가 더 추가됩니다.

## 원인 분석 및 해결

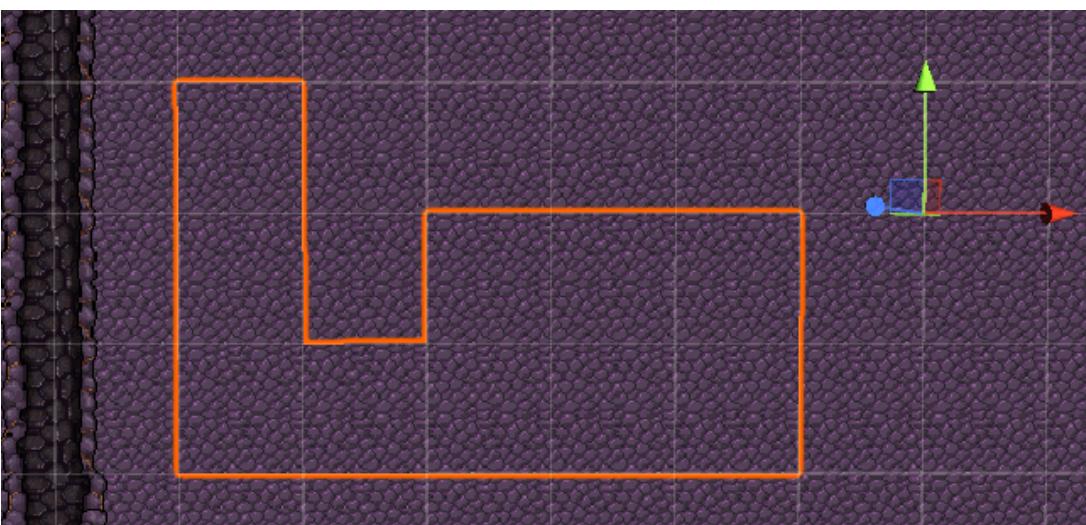


- 병사 유닛 배치를 위해 할당된 타일 수는 **23칸**입니다.
- 자동 배치 시, 스폰 좌표 탐색 과정에서 23칸의 좌표가 큐에 추가되며, **배치 메서드**가 실행될 때 배치 가능한 **10개**의 좌표만 Dequeue됩니다.  
이때 큐에는 **13개의 좌표가 남아** 있습니다.
- [자동 배치 ↔ 초기화]를 반복할 때마다 13개 좌표가 채워진 큐에 **다시 23개 좌표가 Enqueue**되고, **10개씩 Dequeue**되는 현상이 반복됩니다.
- 결과적으로 **초기화**가 실행될 때마다 큐 공간이 **13개씩 증가**하게 됩니다.

자동 배치	초기화
10칸 Enqueue후 10칸 Dequeue	23칸 Enqueue후 10칸 Dequeue

BoundsInt.allPositionsWithin의 이해를 통한 해결

- Tilemap의 Cell 영역을 나타내는 BoundsInt의 **allPositionWithin** 메서드는 Tilemap Layer의 좌 하단에서 시작하여 우 상단까지 Vector3Int 좌표를 탐색합니다.
- 따라서 초기화 스폰 지점은 항상 좌 하단부터 10칸이 됩니다.
- 이 점에 착안하여, **좌 하단부터 10칸의 초기화용 Layer를 생성**하는 것으로 문제를 해결하였습니다.



```
private void FindSoldiersPosition(Tilemap tilemap)//병사 유닛들의 스폰 장소를 찾는다.
{
    //BoundsInt는 주로 타일맵 내의 유효한 cell 영역을 나타내는 데 사용. 각 cell은 하나의 tile을 나타낸다.
    BoundsInt bounds = tilemap.cellBounds;
    foreach(Vector3Int pos in bounds.allPositionsWithin)//자동배치용 병사타일에서 배치 가능한 위치를 찾는다.
    {
        if(tilemap.HasTile(pos))
        {
            availableTilesForSoldiers.Enqueue(pos); //타일목록 큐에 삽입.
            Debug.Log($"availableTilesForSoldiers.Count = {availableTilesForSoldiers.Count}");
        }
    }
    if(availableTilesForSoldiers.Count == 0)
    {
        Debug.LogWarning("No Available Tiles found in soldierPlaceLayer");
    }
}
```

→ 기존 Layer를 10칸으로 줄이지 않고 새 Layer를 생성한 이유?

- 총 25칸(병사 23칸 + 영웅 1칸 + 캐릭터 1칸)의 좌표가 모두 저장된 Layer가 존재해야 드래그를 통한 수동 배치가 가능하기 때문입니다.
- 만약 기존 23칸 Layer를 10칸으로 변경할 경우, 드래그 수동 배치가 가능한 Tile은 12칸으로 제한됩니다.



# SoundCheckEditor

Unity 기반 Freesound API 통합 사운드 검색 도구

Unity

C#

HTTP

Freesound API



[GitHub](#)

MADE  
WITH



Unity®

[Asset Store](#)

## 담당 업무

### [클라이언트 개발]

- Unity 에디터 확장 기능 개발
  - 검색어 입력, 검색 결과 목록, 미리듣기 버튼, 페이지네이션 구현
- 외부 API 통합 및 HTTP 통신
  - API 요청 및 응답 처리 기능 구현
  - 사운드 미리듣기를 위한 오디오 스트리밍 기능 구현
- 사용자 경험 개선
  - HTTP 요청 진행도 표시기 구현
  - HttpRequestException 및 JsonException 에러 핸들링

### [프로젝트 관리]

- Unity Asset Store 퍼블리싱

## 개발 목적

- Unity의 EditorWindow 시스템을 활용하여 **개발자 툴 제작 역량**을 쌓고자 하였습니다.
- 엔진 바깥에서 사운드 리소스를 탐색하며 **불편함을 겪었던 경험에서 아이디어**를 얻었습니다.
- 게임 개발 실무에 바로 사용할 수 있는 효율적인 기능 구현을 목표로 하였습니다.

# API 요청 및 응답 처리 기능 구현

## (1) 사용자 검색어 인코딩 및 요청 전송 기능을 구현하였습니다.

```
searchQuery = EditorGUILayout.TextField("Search Sound Effect", searchQuery); // 검색어 입력

private async void SearchSound(string query)// Freesound의 api키와 검색 쿼리를 사용하여 api요청을 보내 사운드를 검색. 입력한 데이터에 따라 동적으로 URL 생성,호출
{
    CheckApiKeyValidation(); //API KEY 유효성 검사 수행.
    if(string.IsNullOrEmpty(query))//쿼리가 비어있다면
    {
        EditorUtility.DisplayDialog("Empty Query", "Please enter Query in blank.", "OK");
        return;
    }
    string encodedQuery = HttpUtility.UrlEncode(query);
    /* 쿼리는 URL형태로 전송되므로, 특수문자나 공백이 포함될 경우를 대비한 URL인코딩이 필요.
     * C#의 System.Web에 있는 HttpUtility.UrlEncode를 사용. 이를 통해 서버와의 통신 오류, 검색 결과 누락, 보안 문제 등 방지.
     * 저작권이 자유로운 cc0라이선스를 필터링, api응답에 프리뷰 url을 포함하여 요청하기 위해 프리뷰 파라미터 추가*/
    string url = $"https://freesound.org/api/v2/search/text/?query={encodedQuery}&filter=license:(\"Creative Commons 0\")&fields=id,name,previews,username";

    var request = new HttpRequestMessage(HttpMethod.Get, url); // HttpRequestMessage 객체 생성 및 인증 헤더 설정
    request.Headers.Add("Authorization", $"Token {apiKey}");
    await FetchSoundData(request); // 주어진 url로 freesound 데이터를 검색하는 메서드. 페이지 이동 시 사용
}
```

### [ 동작 원리 ]

- OnGUI()에서 API에 HTTP 요청을 보낼 쿼리를 입력 받습니다.
- 쿼리에 특수문자나 공백이 포함되어 있을 경우 오류가 발생할 수 있으므로 `HttpUtility.UrlEncode`로 인코딩합니다. 예를 들어, “`Sound Effect!`”는 “`Sound%20Effect%21`”로 변환됩니다.
- 상업적 이용에 제한이 없는 CC0 라이선스 사운드만 필터링 하여 사운드의 ID, 이름, 미리듣기 소스, 업로더 명을 쿼리와 함께 URL에 삽입합니다.
- `HttpRequestMessage` 객체를 생성하고 인증 정보를 헤더에 추가한 후, 비동기 요청을 위해 `FetchSoundData()`에 전달합니다.

# API 요청 및 응답 처리 기능 구현

## (2) HTTP 요청 전송 및 응답 처리, 에러 핸들링 기능을 구현하였습니다.

```
private void HandleApiError(HttpResponseMessage response)//api키 메러 핸들링을 위한 메서드
{
    string errorMessage = $"API Error : {response.ReasonPhrase}";

    switch (response.StatusCode)//인증오류 시
    {
        case System.Net.HttpStatusCode.Unauthorized:
            errorMessage = "Unauthorized: Your API Key might be invalid or expired.";
            break;
        case System.Net.HttpStatusCode.Forbidden:
            errorMessage = "Forbidden: You do not have permission to access this resource.";
            break;
    }

    Debug.LogError(errorMessage);
    EditorUtility.DisplayDialog("API Error", errorMessage, "OK");
}

private async Task FetchSoundData(HttpRequestMessage request) //주어진 URL로 freesound 데이터를 비동기적으로 가져오는 메서드
{
    try
    {
        isSearching = true;//검색 시작. HTTP 요청 전후로 진행상태를 업데이트.
        progress = 0.0f;
        progressMessage = "Sendig Request...";

        HttpResponseMessage response = await client.SendAsync(request); //비동기적으로 HTTP GET 요청을 보낸 후 응답을 받는다. 생성한 URL을 사용
        progress = 0.5f;
        progressMessage = "Receiving data...";

        if (response.IsSuccessStatusCode) // 요청이 성공했는지 확인
        {
            string jsonResponse = await response.Content.ReadAsStringAsync(); //응답의 JSON 문자열을 읽는다.
            progress = 0.8f;
            progressMessage = "Parsing data...";

            soundResults = ParseSoundResults(jsonResponse); //JSON 문자열을 파싱하여 검색 결과 리스트를 업데이트
            progress = 1f;
            progressMessage = "Complete!";
        }
        else
        {
            HandleApiError(response);
        }
    }
    catch (HttpRequestException e)//요청 실패 시
    {
        Debug.LogError($"Error fetching sound data: {e.Message}");
        EditorUtility.DisplayDialog("API Request Error", $"Error fetching sound data: {e.Message}", "OK");
    }
    finally
    {
        isSearching = false; // 검색 종료
        progress = 0f;
        progressMessage = "";
    }
}
```

### [ 의도 ]

- API에 HTTP 요청을 보내고 응답 데이터를 받아와 검색 결과를 처리합니다.
- 비동기적으로 동작하여 에디터 중지 없이 작업을 수행합니다.
- 진행 상태를 실시간으로 업데이트하여 사용자에게 피드백을 제공합니다.

### [ 동작 원리 ]

- SearchSound()에서 API Key가 포함된 요청을 전달 받아 HttpClient.SendAsync()를 사용하여 HTTP GET 요청을 비동기 전송합니다.
- 응답 성공 시 response.Content.ReadAsStringAsync()를 사용하여 JSON 문자열을 읽고, ParseSoundResults() 함수를 호출하여 검색 결과를 파싱합니다.
- 응답 실패 시 에러 핸들러 함수를 통해 response의 HttpStatusCode를 파악합니다. API Key 오타 혹은 만료 시 Unauthorized, API 접근 권한 문제일 경우 Forbidden으로 감지되어, 이를 사용자에게 안내합니다.

# API 요청 및 응답 처리 기능 구현

## (3) JSON 데이터 파싱 및 검색 결과 처리 기능을 구현하였습니다.

```
private List<SoundResult> ParseSoundResults(string json)//freesound API 응답을 파싱하여 검색 결과를 반환하는 메서드
{
    if (string.IsNullOrEmpty(json))//api 응답 데이터 유효성 검증 --> json파싱 전에 api 응답이 empty인 경우를 방지
    {
        Debug.LogError("API response is empty.");
        EditorUtility.DisplayDialog("API Error", "The API response is empty.", "OK");
        return new List<SoundResult>();
    }
    try
    {
        //JSON 문자열을 FreesoundSearchResult 객체로 변환.
        var searchResults = JsonConvert.DeserializeObject<FreesoundSearchResult>(json);
        if (searchResults == null || searchResults.results == null || searchResults?.results == null)
        {
            Debug.LogError("No search results found or invalid JSON structure.");// 검색 결과가 없거나 json 구조가 유효하지 않을 경우 출력
            return new List<SoundResult>();//빈 리스트를 반환도록 한다.
        }
        //다음페이지와 이전 페이지의 URL 설정
        nextPageUrl = CleanUrl(searchResults.next);
        prevPageUrl = CleanUrl(searchResults.previous);

        List<SoundResult> results = new List<SoundResult>();

        foreach (var sound in searchResults.results)// 검색 결과 리스트를 순회하여 SoundResult 객체로 변환 후 리스트에 추가
        {
            results.Add(new SoundResult
            {
                id = sound.id,
                name = sound.name,
                license = sound.license,
                username = sound.username,
                previews = sound.previews
            });
        }
        return results;//변환된 검색 결과 리스트 반환
    }
}
```

### [ 의도 ]

- API로부터 받은 JSON 응답을 Unity에서 사용 가능하도록 역직렬화 합니다.
- JSON 데이터에서 사운드 데이터 및 페이지 데이터를 추출합니다.

### [ 동작 원리 ]

- DeserializeObject()를 사용하여 JSON 문자열을 FreesoundSearchResult 객체로 변환합니다.
- 페이지네이션을 위해 next, previous 필드 추출 후, 불필요한 부분은 제거합니다.
- 검색 결과 리스트인 searchResults.results를 순회하며 각 사운드 정보를 SoundResult 객체로 변환합니다.

### [ 문제 해결 과정 ]

- FreesoundSearchResult 클래스는 네스팅된 사용자 정의 타입 리스트를 포함하고 있기에 JsonUtility 라이브러리 사용 시 오류가 발생합니다.
- 이를 해결하기 위해 .NET Framework 기반의 Newtonsoft.Json 라이브러리를 사용하여 유연한 역직렬화를 수행했습니다.
- 또한 Assembly Definition 파일에 Newtonsoft.Json 참조 추가하여 사용자가 라이브러리 추가 없이 바로 사용 가능하도록 조치하였습니다.

```
var searchResults = JsonUtility.FromJson<FreesoundSearchResult>(json);
```

! [01:24:08] No search results found or invalid JSON structure.  
UnityEngine.Debug.LogError (object)

```
using Newtonsoft.Json;
var searchResults = JsonConvert.DeserializeObject<FreesoundSearchResult>(json);
```

# 사운드 미리듣기를 위한 오디오 스트리밍 기능 구현

URL으로 다운로드한 오디오를 에디터에서 재생하는 기능을 구현하였습니다.

```
private async void PlayPreview(string previewUrl)//목록에 출력된 사운드 리소스의 미리듣기 기능을 구현하는 메서드.  
{  
    CheckApiKeyValidation(); //API 키 유효성 검사  
    CheckUrlValidation(previewUrl); //URL 유효성 검사  
    try  
    {  
        if(audioSource.isPlaying)//현재 미리듣기 중일 경우 중지.  
        {  
            StopPreview();  
        }  
        //UnityWebRequestMultimedia.GetAudioClip을 사용하여 미리듣기 오디오 클립을 다운로드.  
        using(UnityWebRequest www = UnityWebRequestMultimedia.GetAudioClip(previewUrl, audioType:AudioType.MPEG))  
        {  
            // Freesound API는 미리듣기 요청에도 API 키를 필요로 하므로, 헤더에 API 키를 추가  
            www.SetRequestHeader("Authorization", $"Token {apiKey}");  
            var operation = www.SendWebRequest(); //비동기 오디오클립 다운로드.  
            while(!operation.isDone) //다운로드 완료 시 까지 대기.  
            {  
                await Task.Yield(); //비동기 대기.  
            }  
  
            if(www.result == UnityWebRequest.Result.ConnectionError || www.result == UnityWebRequest.Result.ProtocolError)  
            {  
                Debug.LogError($"Error loading audio : {www.error}"); //다운로드 중 오류 발생 시 메시지 출력.  
                EditorUtility.DisplayDialog("Audio Error", $"Failed to load audio : {www.error}", "OK");  
            }  
            else //다운로드 성공 시  
            {  
                currentAudioClip = DownloadHandlerAudioClip.GetContent(www); //다운로드된 클립을 가져온다.  
                if(currentAudioClip != null) //오디오 클립이 정상적으로 로드되었다면  
                {  
                    if(audioSource.isPlaying) //현재 오디오 재생 중일 경우.  
                    {  
                        audioSource.Stop(); // StopPreview()는 currentAudioClip도 null로 초기화시키므로, 여기서는 호출X  
                    }  
                    audioSource.clip = currentAudioClip;  
                    audioSource.Play();  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```

## [ 의도 ]

- 미리듣기 기능을 Unity 에디터 내에서 구현하여 사용자가 사운드를 미리듣기할 수 있도록 합니다.
- 현재 오디오 재생 여부를 확인하여 중복 재생을 방지합니다.
- UnityWebRequestMultimedia.GetAudioClip()을 사용하여 미리듣기 오디오를 다운로드합니다.
- www.SendWebRequest()를 호출하여 다운로드를 시작하고, await Task.Yield()를 사용하여 다운로드 완료 시 까지 비동기적으로 대기합니다.
- 다운로드 성공 시 DownloadHandlerAudioClip.GetContent(www)를 사용하여 오디오 클립을 가져옵니다.

